

## Секция 1: Экологические основы прогрессивных технологий

**АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНО-ОБЛИЦОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ***В.Ф. Торосян, к.пед.н., С.О. Кючкова ст.гр.17Г51,**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского**Томского политехнического университета**652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26**E-mail: torosjaneno@mail.ru*

*Аннотация. Основными вредными факторами на предприятии по производству строительно-облицовочных материалов являются: запыленность воздуха, вибрация, шум. Процесс обжига кирпича относится ко 2-ому классу пожароопасности без сопутствующей угрозы взрыва, технология предусматривает использование горючих и трудногорючих веществ и материалов, находящихся в жидком и твердом состоянии.*

*Abstract. The main harmful factors in the enterprise for the production of construction and cladding materials are: air dust, vibration, noise. brick firing process refers to the 2nd class of fire without the concomitant danger of explosion, the technology involves the use of combustible and slow-burning substances and materials in liquid and solid states.*

Строительная отрасль имеет важное значение в развитии народного хозяйства: экономическая эффективность смежных отраслей экономики во многом обеспечивается благодаря интенсивному развитию строительства. Анализ вредных и опасных факторов был проведен на примере предприятия г. Юрги ООО «Стройматериалы»

К опасным и вредным факторам строительной отрасли следует отнести:

- движущиеся машины и механизмы, различные подъемно-транспортные устройства и грузы;
- режущие инструменты,
- электрический ток,
- повышенная температура поверхностей оборудования,
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; - повышенные уровни шума, вибрации,
- высокие влажность и скорость движения воздуха; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

Основными вредными факторами на заводе по производству строительно-облицовочных материалов являются: запыленность воздуха, вибрация, шум.

Главными источниками пылеобразования на таких предприятиях являются: дробление сырья, транспортировка сырья конвейерными лентами, приготовление смеси, прессование на прессах, декоративная обработка кирпича и резка кирпича на плитку, работа автотранспорта и станков.

Предприятие г. Юрги ООО «Стройматериалы» было основано в 1980 году. Основной специализацией предприятия являются «Строительные материалы: кирпич, керамические изделия». Площадка завода ООО «Стройматериалы» расположена на ровной поверхности, перепады высот незначительны. Следовательно, рельеф территории и санитарно-защитной зоны в районе строительства спокойный, ровный.

Изготовленный кирпич на предприятии ООО «Стройматериалы» обладает отличной водостойкостью, морозостойкостью и высокой прочностью. Основные параметры выпускаемой продукции 250 x 120 x 65 мм. Однако при производстве кирпича сложно добиться абсолютного соблюдения норм по размерам, поэтому предполагается наличие допуска до 4 мм. Данное несоответствие нормам связано с усадкой изделия в момент обжига и зависит от сорта глины

Таблица 1

Параметры продукции ООО «Стройматериалы»

Наименование показателей					
Размеры		Вес 1 шт	Средняя плотность, кг/дм <sup>3</sup>	Водопоглощение % (масс)	Прочность на сжатие, кг/см <sup>2</sup>
длина	250мм	3,5кг	1,2	11,5	106,4
ширина	120мм				
толщина	65мм				

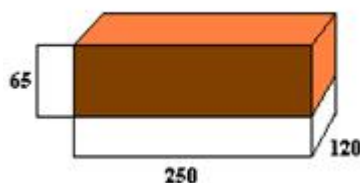


Рис. 1. Кирпич керамический

Для производства керамического кирпича в качестве основного компонента используется глина Самарского месторождения. Данная глина является среднепластичной, среднedisперстной, среднечувствительной к сушке, полукислой со средним содержанием крупных включений.

Таблица 2

Химический состав глины, %

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
58,65	13,46	1,72	4,57	3,03	2,28	0,48	2,38

Таблица 3

Требования к глинам, предназначенным  
для производства керамического кирпича %

Карьерная влажность глины	не более 50%
Число пластичности	20%
Коэффициент чувствительности к сушке	1,7%
Общая усадка	11%
Воздушная усадка	6.10%

Так как глина среднепластичная и среднечувствительная к сушке, необходим ввод корректирующих добавок, уменьшающих пластичность, коэффициент усадки и коэффициент чувствительности к сушке. Поскольку глина обеспечивает высокую прочность кирпича, рекомендуется ввод корректирующей добавки – древесных опилок. Древесные опилки продольной резки очень эффективно уменьшают пластичность глины на стадии формования, увеличивают прочность сырца и полуфабриката после сушки, армируя массу своими волокнами, уменьшают коэффициент усадки к сушке, т. к. улучшают влагоотдачу и уменьшают воздушную усадку. В процессе обжига они играют роль выгорающей добавки, тем самым обеспечивают равномерный прогрев изделий по садке и увеличивает пористость готовых изделий. Увеличение пористости уменьшает массу кирпича, увеличивает тепло- и звукоизоляционные свойства и, естественно, несколько уменьшает прочность готовых изделий.

В качестве выгорающей добавки используются древесные опилки. Влажность опила – не более 50%, гранулометрический состав: содержание фракции более 5 мм не допускается; от 1 до 5 мм – 80%; менее 1 мм – 20%.

В качестве тощающей добавки используется шамот (отходы собственного производства). Влажность шамота 5-9%. Гранулометрический состав: крупность зёрен от 1 до 5 мм – 85%; менее 1 мм – 15%. Содержание

фракций более 5 мм не допускается. Ввод шамота способствует уменьшению

пластичности на стадии формования, уменьшению коэффициента усадки на стадии сушки, и в итоге увеличению прочности изделия.

Для обжига на предприятии используется кольцевая печь, в которой основным видом топлива является каменный уголь. Топливо подается через топливные трубы, расположенные в своде печи на расстоянии около 1 м одна от другой.

Кольцевая печь относится к устройствам непрерывного действия. Она представляет собой обжигательный замкнутый канал. Механизм кольцевой печи устроен так, что зона сгорания топлива постоянно перемещается, высушенный сырец при этом, стоит на месте, не двигаясь. Рабочее пространство кольцевой печи представляет собой замкнутое вытянутое кольцо с боковыми окнами (ходками), для загрузки и выгрузки изделий. Данная операция производится по очереди через каждое окно по ходу движения огня. Промежуток между ходками называется камерой. Несмотря на эконо-

мичность этих печей, продолжительность обжига слишком велика (от трех до четырех суток). К тому же, процесс загрузки этих печей достаточно трудоемкий и заметно улучшить механизацию выгрузки и погрузки изделий в них невозможно.

Обжиг в такой печи имеет ряд преимуществ. Имеется возможность использовать низкосортное, а значит, более дешевое топливо – уголь. В настоящее время современные заводы кольцевым печам предпочитают туннельные, потому что они позволяют реализовать комплексную автоматизацию трудоемких процессов выгрузки кирпича и садки сырца.

В кольцевых печах топливо подается сразу на обжигаемый кирпич. Для отвода дыма устанавливают центральный дымовой канал, который располагают вдоль кольцевой печи между внутренними стенками канала обжига.

Дымовой канал соединяется с каналом обжига маленькими боровками-очелками. Расстояния между ними принято считать длиной камеры канала обжига. Так как канал обжига не имеет постоянных перегородок, то он делится на камеры условно.

Чтобы подключить нужную часть канала обжига к дымовому центральному каналу необходимо с отверстий в своде дымового канала снять крышки и накрыть общим перекидным металлическим коробом.

Раскаленные дымовые газы, прежде чем попасть в центральный дымосборный канал и уйти наружу, проходят через несколько камер с сырцом. Газы отдают тепло сырцу, таким образом просушивая и нагревая его. В дымовую трубу газы поступают уже охладившимися до 120-150°C. Таким образом, первые стадии обжига, то есть выпаривание влаги и подогрев сырца на дыму, происходят за счет тепла от дымовых газов.

В рассматриваемых печах, также используется тепло остывающего кирпича. Весь необходимый для горения топлива воздух поступает в зону взвара со стороны выгрузки готового кирпича и проходит через несколько камер с остывающим кирпичом. При этом воздух, охлаждая кирпич, нагревается от него и попадает в зону взвара уже с высокой температурой. Этот процесс способствует уменьшению расхода топлива на обжиг.

При постоянной эксплуатации печи канал обжига практически полностью загружен изделиями. Свободными остаются только 2-3 камеры. Через их ходы в печь загружается сырец и выгружается обожженный кирпич.

Широкая распространенность кольцевых печей для обжига кирпича, объясняется относительно высокой производительностью, существенной тепловой эффективностью, возможностью сжигать любой вид топлива (без остановки печи). Рис.2.

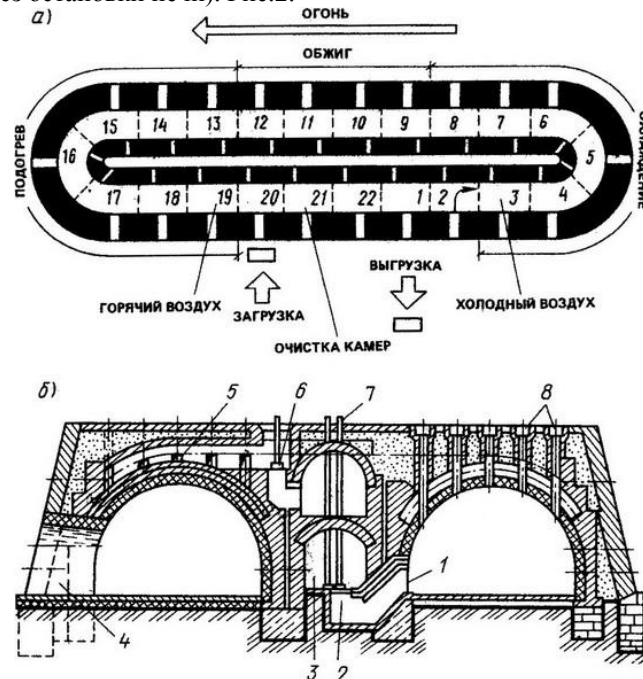


Рис. 2. Схема работы (а) и разрез (б) кольцевой печи 1 – дымовые очелки; 2 – дымовой конус; 3 – дымовой канал; 4 – ходок; 5 – рассыпной строй; 6 – клапан рассыпного строя; 7 – штанга; 8 – топливные трубы

Цех по обжигу кирпича относится ко 2-ому классу пожароопасных зон. Это значит, категория пожароопасности без сопутствующей угрозы взрыва, технология которых предусматривает использование горючих и трудногорючих веществ и материалов, находящихся в жидком и твердом состоянии. Вещества и материалы на производствах не должны быть взрывоопасными, но способны только гореть в случае взаимодействия с водой, кислородом воздуха или друг с другом.

В цехе обжига кирпича используется кольцевая печь, в которой осуществляется основной процесс обжига. Она выложена из керамического кирпича и состоит из 22 камер для загрузки кирпича. Имеет большие габариты 24м × 20м × 9м. Температурный режим обжига в печи 1000-1100°C.

Таким образом в процессе технологического использования печь подвергается длительностью высоких температур. В результате чего возможно прогорание стенок или свода печи. Что в свою очередь может привести к обрушению печи и задымлению цеха.

В качестве топлива печи на ООО «Стройматериалы» используется уголь, древесина и древесные опилки. Продуктами их горения являются: дымовые газы- вредные вещества, в составе которых есть СО- угарный газ; СО<sub>2</sub>-оксид углерода(2).

Возникновение такой чрезвычайной ситуации может привести к гибели людей. Наиболее опасным результатом такой ситуации является то, что печь остановить невозможно до полного прогорания каждой камеры. Поэтому ликвидация последствий такой ЧС будет осуществляться в режиме работы всей печи до полной остановки процесса обжига.

Химическими поражающими токсичными газами в цехе при задымлении в зоне печи возможно образование угарного газа при обрушении одной из камер.

По статистике при пожаре самым страшным является не открытый огонь или высокие температуры, а угарный газ, отравление которым очень опасно и в 90 % случаев влечет за собой летальный исход. Кроме того, продукты горения не только являются причиной удушья, но и значительно снижают видимость, что ведет к возникновению дезориентации и паники. Ну а жар оказывает пагубное влияние на строительные конструкции. Если система дымоудаления работает исправно, она в значительной степени сможет облегчить не только эвакуацию, но и благодаря проветриванию сохранит относительно невысокие термические показатели. Так, при пожаре в закрытых помещениях температура подчас поднимается до 1000 °С, а при налаженной работе системы дымоудаления она останется сравнительно низкой – в районе 400 °С. Такой градус по нормативам должны выдерживать конструкции как жилых, так и офисных строений, так что угрозы обрушения возникнуть не должно. Вот почему при воспламенении крайне важно обеспечить приток свежего воздуха, который даст возможность находящимся в помещении людям покинуть опасную зону.

Наиболее вероятным является группа сценариев: Обрушение камеры печи - Огонь–Дым- Химическое, термическое поражение персонала.

Поэтому для снижения степени воздействия опасных факторов при задымлении, предлагаем в цехе обжига кирпича установить систему дымоудаления.

Литература.

1. Акимов, В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.П. Фалеев и др.; изд. 2-е. – М.: Высшая школа, 2007. – 365 с.
2. Матрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях / Б.С. Матрюков. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 280 с.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях; под ред. Н.К. Шишкина. – М.: ГУУ, 2000. – 160 с.
4. Васильев В.П. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях / В.И. Васильев. – СПб.: Издательство СПб политехнический университет, 2002. – 270 с.
5. Белобородов В.Н. Предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования организаций / В.Н. Белобородов. – М.: Библ. «Военные знания», 2001. – 244 с.
6. Фалеев М.И. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций: метод. Пособие / М.И. Фалеев. – М.: Институт риска и безопасности, 2001. – 470 с.
7. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк и др. – М.: Высшая школа, 1986. – 300 с.